

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-076995
(43)Date of publication of application : 15.03.2002

(51)Int.Cl.

H04B 3/06
H04B 7/005
H04N 5/44

(21)Application number : 2001-202746

(71)Applicant : HYNIX SEMICONDUCTOR INC

(22)Date of filing : 03.07.2001

(72)Inventor : KO RYUSEKI

(30)Priority

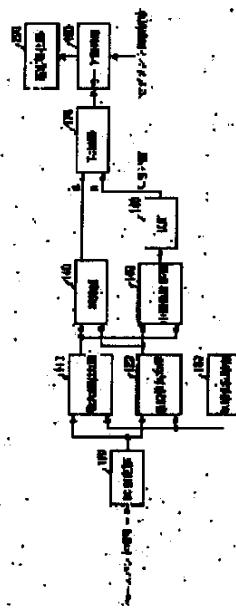
Priority number : 2000 200047403 Priority date : 17.08.2000 Priority country : KR

(54) SYSTEM AND METHOD FOR CONTROLLING OPERATING MODE OF ADAPTIVE EQUALIZER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a system and method for controlling the operating mode of an adaptive equalizer according to the characteristics of signals received in a digital ground wave broadcasting and receiving stage.

SOLUTION: The system for controlling the operating mode of the adaptive equalizer contains a DC estimating means 100 which estimates DC values contained in the signals, maximum and minimum DC value outputting means 110 and 120 which respectively output the maximum and minimum DC values, an initializing means 130 which initializes the outputting means 110 and 120. The system also contains an arithmetic means 140 which finds the difference between the maximum and minimum values, an intermediate value calculating means 150 which finds an intermediate value from the maximum and minimum DC values, and a storing means 160 which outputs the threshold corresponding to the intermediate value. In addition, the system also contains a comparing means 170 which compares the difference between the maximum and minimum values with the threshold, and a mode control means 180 which controls the mode of the equalizer to switch over the mode to a blind mode or training mode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-76995

(P2002-76995A)

(43)公開日 平成14年3月15日 (2002.3.15)

(51)Int.Cl.⁷

H 04 B 3/06
7/005
H 04 N 5/44

識別記号

F I

H 04 B 3/06
7/005
H 04 N 5/44

テマコード^{*}(参考)
A 5 C 0 2 5
5 K 0 4 6
Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-202746(P2001-202746)

(22)出願日 平成13年7月3日(2001.7.3)

(31)優先権主張番号 2000/P 47403

(32)優先日 平成12年8月17日(2000.8.17)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(71)出願人 591024111

株式会社ハイニックスセミコンダクター
大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山136
-1

(72)発明者 黄龍硕

大韓民国京畿道利川市夫鉢邑牙美里山136-1

(74)代理人 100093399

弁理士 濱谷徹(外1名)

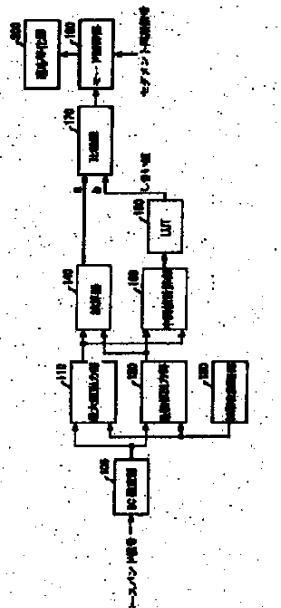
Fターム(参考) 5C025 AA30 BA18 BA25 BA30 DA01
5K046 BE06 EE32 EE57 EF02 EF17
EF29 EF46

(54)【発明の名称】 適応等化器の動作モードを制御するためのシステム及びその制御方法

(57)【要約】

【課題】 デジタル地上波放送受信段で受信された信号の特性に応じて適応等化器のモードを制御するシステム及びその制御方法を提供する。

【解決手段】 信号に含まれているDC値を推定するDC推定手段100と、最大DC値及び最小DC値をそれぞれ出力する最大値の出力手段110及び最小値の出力手段120と、最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段を初期化する初期化手段130と、最大DC値と最小DC値との差を求める演算手段140と、最大DC値と最小DC値から中間値を求める中間値計算手段150と、前記中間値に該当するしきい値を出力する貯蔵手段160と、最大DC値と最小DC値との差としきい値とを比較する比較手段170と、比較結果に応答して、適応等化器のモードをブラインドモード又は、訓練モードに転換するように制御するモード制御手段180とを含んでなる。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 適応等化器を制御するためのシステムにおいて、
 ベースバンド信号に変換された受信信号が入力されて信号に含まれているDC値を推定するDC推定手段と、
 前記DC推定手段から出力される推定されたDC値が各々入力されて最大DC値及び最小DC値をそれぞれ出力する最大値の出力手段及び最小値の出力手段と、
 一定区間のフィールドごとに入力される新しいDC値により前記最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段を初期化する初期化手段と、
 前記最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段に接続され、前記最大DC値と前記最小DC値との差を求める演算手段と、
 前記最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段に接続され、前記最大DC値と前記最小DC値から中間値を求める中間値計算手段と、
 DC値に対応するしきい値を貯蔵し、前記中間値の計算手段から出力される中間値が入力されて、その中間値に該当するしきい値を出力する貯蔵手段と、
 前記演算手段から出力される前記最大DC値と前記最小DC値との差と、前記貯蔵手段からのしきい値とを比較する比較手段と、
 前記比較手段の比較結果に応答して、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記貯蔵手段からのしきい値より大きい場合、前記適応等化器のモードをブラインドモードに転換し、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記貯蔵手段からのしきい値より小さい場合、セグメント同期信号に応答してカウンティング動作を行なった後、カウンティング結果が所定の大きさ以上になると、前記適応等化器のモードを訓練モードに転換するよう³⁰に制御するモード制御手段とを含んでなることを特徴とする適応等化器の動作モードを制御するためのシステム。
 【請求項2】 前記初期化手段は、512フィールド同期ごとに前記最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段を初期化することを特徴とする請求項1に記載の適応等化器の動作モードを制御するためのシステム。
 【請求項3】 前記モード制御手段は、カウンティング動作中、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記貯蔵手段からのしきい値より大きい場合、カウンティング結果を初期化する請求項1に記載の適応等化器の動作モードを制御するためのシステム。
 【請求項4】 ベースバンド信号に変換された受信信号からDC値を推定する第1ステップと、
 推定されたDC値から最大DC値及び最小DC値を求める第2ステップと、
 前記最大DC値と前記最小DC値との差を、推定されたDC値に応答するしきい値と比較する第3ステップと、
 前記第3ステップの比較結果、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記しきい値より大きい場合、前記適

10

20

30

40

50

応等化器のモードをブラインドモードに転換する第4ステップと、

前記第3ステップの比較結果、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記しきい値より小さい場合、セグメント同期信号に応答してカウンティング動作を行なう第5ステップと、

前記第5ステップのカウント結果値を所定の大きさの設定値と比較する第6ステップと、

前記第6ステップの比較結果、前記カウント結果値が前記設定値より小さい場合、カウンティング動作を繰り返し行ない、前記カウント結果値が前記設定値より大きい場合、前記適応等化器のモードを訓練モードに転換する第7ステップとを含んでなることを特徴とする適応等化器の動作モード制御方法。

【請求項5】 前記しきい値は、前記最大DC値と前記最小DC値との中間値に応じて設定される値であることを特徴とする請求項4に記載の適応等化器の動作モード制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、適応等化器（adaptive equalizer）に関し、特にデジタル地上波放送受信機の受信段で受信された信号の特性に応じて適応等化器のモードを制御するシステム及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、適応等化器のモードは、大きく、フィールド同期（field sync）を訓練シーケンス（training sequence）として利用する訓練モード（training mode）と、受信された信号を判断して係数を適用するブラインドモード（blind mode）とに分けられる。このようなモードは、受信信号の特性に応じて相互に異なる性能を有し、一般にムービングゴースト（moving ghost）を除いて、訓練モードで動作するのがエラー性能に良い。また、訓練モードは、フィールドの中の短い区間の間を反復的に動作するのに対し、ブラインドモードは、フィールド全体の間を動作する。従って、ブラインドモードで動作する場合、電力消耗が大きい。

【0003】 一方、受信されたTV放送信号には、多重レベルシンボル（multi-level symbols）から構成されたデータ信号と、フィールド同期信号として用いられる固定された擬似ランダムシーケンス（pseudo random sequence）（以下、PNシーケンスという）だけでなく、DC値を有するパイロット信号（pilot signal）があるが、従来では、フィールド同期区間から信号のDC値変化が得られ、この変化値は受信されたゴースト信号の変化量を示す。

【0004】5 Hz以下で固定されているか、またはゆっくり動くゴースト信号に対して等化器は、等化器のタップ係数(tap coefficient)を修正するための訓練シーケンスとしてフィールド同期信号を用い、速く動くゴースト信号に対しては、フィールド同期信号を用いる方法が速く動作しないため、ブラインドモードを用いる。従来技術は、この二つのモードをいつ選択するかを決定するのに用いる。

【0005】図1は、適応等化器を制御する従来のシステムを含んだデジタルTV受信機の受信段に対するブロック図であり、これを参照し、適応等化器を制御する従来のシステムについて説明する。

【0006】まず、デジタル信号を受信したチューナー1は、所望するチャネル信号のみをSAWフィルタ2に送る。チューナー1から信号を入力されたSAWフィルタ2は、信号の一定の周波数帯を切り放した後、チューナー1から生じたイメージ信号をなくしてから、復調器3に出力し、この復調器3は、入力された信号をベースバンド(baseband)に移動させ、この信号は、アナログ-デジタル変換器4(A/D変換器)にてデジタル変換される。

【0007】デジタル信号に変換されたA/D変換器4の出力信号は、タイミング部5に入力されてタイミング信号T256を得ることに用いられるか、または適応等化器6に入力されてゴーストが除去された後、次の段(図面には示していない)に伝送される。そして、タイミング部5から出力されるタイミング信号T256は、この信号によりトリガー(trigger)されるゲート7に伝送される。ここで、復調器3から出力される信号のフォーマットについて説明すると、図2に示すように、一つのフレームは2個のフィールドから構成されており、各フィールドは、313個のセグメント(segment)からなる。一つのセグメントは、832個のシンボルから構成されている。ここで、各フィールドの最初のセグメントは、フィールド同期信号であり、残りの312セグメントは、データセグメントである。そして、フィールド同期信号のセグメントは、511、63、63PNシーケンスを含む。

【0008】また、図1を参照して説明すると、図1のタイミング信号T256は、フィールド同期信号のセグメントのシーケンスの中で511PNシーケンスの残りの256シンボルを、ゲート7を介してメモリ8に出力する信号であり、この256シンボルは、DC値の変化量を測定することに用いられる。そして、ソフトウェアアルゴリズムによって具現されたDCオフセット計算部10は、メモリ8からの256シンボルを利用してDCオフセットを示すXを決定する。このX値は、比較器11でしきい値Kと比較され、その比較された値は、ルックアップテーブル(LUT)9にて、適応等化器6のモードを決定することに用いられる。もし、比較器11で

X値がしきい値Kより大きければ、適応等化器6は、ブラインドモードとして動作し、小さければ、適応等化器6は訓練モードとして動作する。

【0009】図3は、上記図1のDCオフセット計算部

におけるDCオフセットを計算する順序を示した図面であって、256シンボルが入力されるステップ12と、

入力された256シンボルを加算し、加算された結果値

を256に分けて一つのサンプルを作るステップ13

と、連続したフィールド同期に対して30個の連続した

サンプルを求めた後、サンプルに対する平均値を計算するステップ14と、各サンプル値から求められた平均値

を減算するステップ15、及び減算された結果値を各自

乗算した後、加算して、X値として出力するステップ16

からなる。256シンボルが2レベルランダムシーケンスであるので、バイロット信号(DC値)がない場合、ステップ13で加算された値は、0に近い値となる。従って、DC値に応じてサンプルの大きさが影響されることとなる。

【0010】上述したように、従来の技術では、フィールド同期の間256シンボルを利用してDC値を推定し、フィールド同期ごとにこの値の変化を観察して適応等化器のモードを選択する。ここで問題なのは、24.2ms間隔のフィールド同期から一つのサンプルを得るので、30個のサンプルを得るために必要な時間は約0.7sとなって、結局、0.7sが過ぎた後に適応等化器のモードを決定され、この後に、等化器のタップ係数を変えることができるということである。また、受信段の構造に応じてDC値を変えることができるので、例えば、キャリア復元ブロック前にマッチフィルタがあつて、周波数オフセットが存在する場合、DC値としきい値Kとの単純比較をによって適応等化器の動作モードを誤って決定してしまう。それと共に、40Hz(1/24ms)サンプルを用いるため、40Hz以上にチャネルが変わった場合にはDC値変化を認識できない場合が生じることもあり得、また、DCオフセットを計算するためにマイクロコントローラでソフトウェアアルゴリズムを用いるため、受信段を制御するマイクロコントローラチップに負担を与える。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明は上記従来の適応等化器の動作モードを制御するためのシステム及びその制御方法における問題点に鑑みてなされたものであって、受信信号に存在するDCオフセットの振幅変化をセグメント単位で観察して適応等化器のモードを制御することによって、より早く適応等化器の動作モードを決定し、別のソフトウェアアルゴリズムなしに簡単なハードウェアから構成が可能となる、適応等化器の動作モードを制御する効率的なシステム及びその制御方法を提供することにその目的がある。

【0012】

【発明を解決するための手段】上記目的を達成するためになされた本発明による適応等化器の動作モードを制御するためのシステムは、適応等化器を制御するためのシステムにおいて、ベースバンド信号に変換された受信信号が入力されて信号に含まれているDC値を推定するDC推定手段と、前記DC推定手段から出力される推定されたDC値が各々入力されて最大DC値及び最小DC値をそれぞれ出力する最大値の出力手段及び最小値の出力手段と、一定区間のフィールドごとに入力される新しいDC値により前記最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段を初期化する初期化手段と、前記最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段に接続されて、前記最大DC値と前記最小DC値との差を求める演算手段と、前記最大値の出力手段及び前記最小値の出力手段に接続されて、前記最大DC値と前記最小DC値から中間値を求める中間値計算手段と、DC値に対応するしきい値を貯蔵し、前記中間値の計算手段から出力される中間値が入力されて、その中間値に該当するしきい値を出力する貯蔵手段と、前記演算手段から出力される前記最大DC値と前記最小DC値との差と、前記貯蔵手段からのしきい値とを比較する比較手段と、前記比較手段の比較結果に応答して、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記貯蔵手段からのしきい値より大きい場合、前記適応等化器のモードをブラインドモードに転換し、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記貯蔵手段からのしきい値より小さい場合、セグメント同期信号に応答してカウンティング動作を行なった後、カウンティング結果が所定の大きさ以上になると、前記適応等化器のモードを訓練モードに転換するように制御するモード制御手段とを含んでなることを特徴とする。

【0013】また、本発明による適応等化器の動作モード制御方法は、ベースバンド信号に変換された受信信号からDC値を推定する第1ステップと、推定されたDC値から最大DC値及び最小DC値を求める第2ステップと、前記最大DC値と前記最小DC値との差を、推定されたDC値に応答するしきい値と比較する第3ステップと、前記第3ステップの比較結果、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記しきい値より大きい場合、前記適応等化器のモードをブラインドモードに転換する第4ステップと、前記第3ステップの比較結果、前記最大DC値と前記最小DC値との差が前記しきい値より小さい場合、セグメント同期信号に応答してカウンティング動作を行なう第5ステップと、前記第5ステップのカウント結果値を所定の大きさの設定値と比較する第6ステップと、前記第6ステップの比較結果、前記カウント結果値が前記設定値より小さい場合、カウンティング動作を繰り返し行ない、前記カウント結果値が前記設定値より大きい場合、前記適応等化器のモードを訓練モードに転換する第7ステップとを含んでなることを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明にかかる適応等化器の動作モードを制御するためのシステム及びその制御方法の実施の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

【0015】図4は、本発明にかかる適応等化器の動作モードを制御するシステムの一実施例の構成図であって、図1に示したデジタルTV受信機の受信段の中で適応等化器のモードを制御する部分のみを示したものである。

【0016】図4を参照すると、本発明のシステムは、DC値推定部100と、最大値出力部110及び最小値出力部120と、初期化回路部130と、減算器140と、中間値計算部150と、ルックアップテーブル(LUT)160と、比較器170と、モード制御部180とからなる。

【0017】DC値推定部100は、チューナー、SAWフィルタ、A/D変換器、復調器などを経て出力されるベースバンド信号が入力されて、この信号に含まれて

20 いるバイロット信号(DC値)を推定する。

【0018】最大値出力部110及び最小値出力部120は、ムービングゴーストが存在する場合、DC値推定部100から出力される推定されたDC値が大きく変動するため、推定されたDC値を各々入力して最大DC値及び最小DC値を出力する。

【0019】初期化回路部130は、ムービングゴーストが続けて存在するのかを確認するため、毎サイクル(一定区間のフィールド)ごとに入力される新しいDC値に最大値出力部110及び最小値出力部120を初期化する。

【0020】減算器140は、最大値出力部110及び最小値出力部120に接続されて最大DC値と最小DC値との差aを求める。

【0021】中間値計算部150は、最大値出力部110及び最小値出力部120に接続されて最大DC値と最小DC値との和を二等分して中間値を求める。

【0022】ルックアップテーブル(LUT)160は、中間値計算部150から出力される中間値を入力されて、その中間値に該当するしきい値bを出力する。

【0023】比較器170は、減算器140から出力されるa値とLUT160からのb値とを比較してa値が大きい場合、ムービングゴーストが存在すると判断し、a値が小さい場合、ムービングゴーストが存在しないと判断する。

【0024】モード制御部180は、比較器170の比較結果に応答してムービングゴーストが存在する場合、直ちに適応等化器200のモードをブラインドモードに転換し、ムービングゴーストが存在しない場合、セグメント同期信号に応答してカウンティング動作を行なった後、カウンティング結果が一定の値以上となる場合、適

応等化器200のモードを訓練モードに転換するように制御する。しかし、モード制御部180におけるカウンティング動作中、a値がb値より大きくなれば、カウンティング結果は、0に初期化される。これは、ムービングゴーストがあると判断された場合、適応等化器200のモードを早くブラインドモードに転換するためである。

【0025】さらに具体的には、初期化回路部130は、512フィールド同期ごとに最大値出力部110及び最小値出力部120を初期化し、これにより最大値出力部110及び最小値出力部120は、512フィールド同期ごとに初期化して新しい最大値及び最小値を求めることがとなる。この場合、初期化周期は、放送環境に応じて任意に定めることができる。

【0026】また、モード制御部180からなるカウンティング動作は、100シンボルごとに一つのサンプルを得る場合、100シンボル周期を有する。

【0027】図5は、本発明にかかる適応等化器の動作モード制御方法に対するフローチャートである。

【0028】図5を参照すると、本発明の適応等化器モード制御方法は、ベースバンド信号からDC値を推定するステップ300、推定されたDC値から最大DC値(MAX)及び最小DC値(MIN)を求めるステップ310、最大DC値(MAX)と最小DC値(MIN)との差をしきい値と比較するステップ320、比較結果、最大DC値(MAX)と最小DC値(MIN)との差がしきい値より大きい場合、適応等化器のモードをブラインドモードに転換するステップ330、比較結果、最大DC値(MAX)と最小DC値(MIN)との差がしきい値より小さい場合、セグメント同期信号に応答してカウンティング動作を行なうステップ340、カウント結果、値を所定の大きさの設定値(N)と比較するステップ350、及び比較結果、カウント値がNより大きい場合、適応等化器のモードを訓練モードに転換するステップ360によりなり、カウント値がNより小さい場合カウント動作を繰り返し行なう。ここで、N値は、システム設計者により決定される値である。

10

【0029】尚、本発明は、本実施例に限られるものではない。本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【0030】

【発明の効果】上記のように構成される本発明は、受信信号に存在するDCオフセットの振幅変化をセグメント単位で観察し、DC推定値からより早くムービングゴーストの存在如何を認知して適応等化器のモード転換を制御することによって、エラー性能を向上し、かつ電力消費を低減することができる効果がある。

【0031】また、本発明は、別のソフトウェアアルゴリズムを用いなくて、簡単なハードウェアのみで構成することが可能となり、受信段を制御するマイクロコントローラの制御負担をなくすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】適応等化器を制御する従来のシステムを含んだデジタルTV受信機の受信段に対するブロック図である。

【図2】図1の復調器から出力される信号のフォーマット図である。

【図3】図1のDCオフセット計算部でDCオフセットを計算する順序を示した図である。

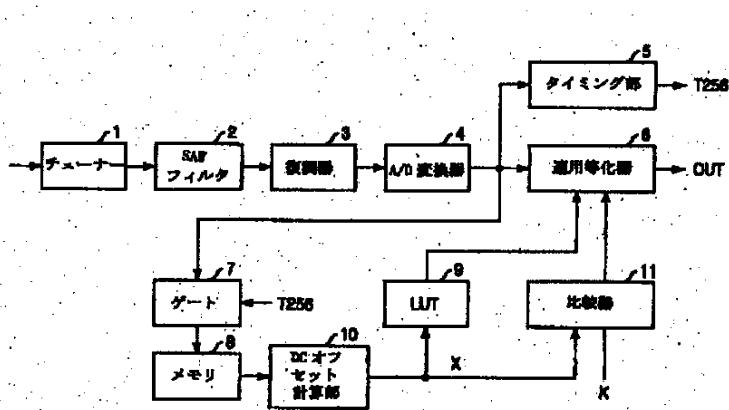
【図4】本発明にかかる適応等化器の動作モードを制御するためのシステムの一実施例の構成図である。

【図5】本発明にかかる適応等化器の動作モード制御方法に対するフローチャート図である。

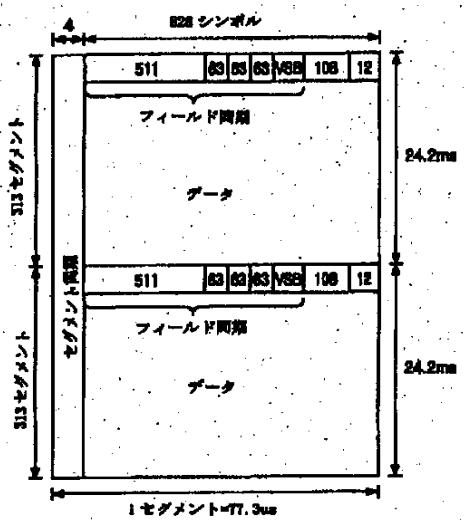
【符号の説明】

100	DC値推定部
110	最大値出力部
120	最小値出力部
130	初期化の回路部
140	減算器
150	中間値計算部
160	ルックアップテーブル(LUT)
170	比較器
180	モード制御部
200	適応等化器

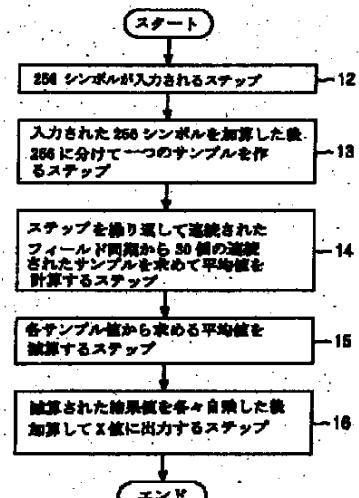
【図1】



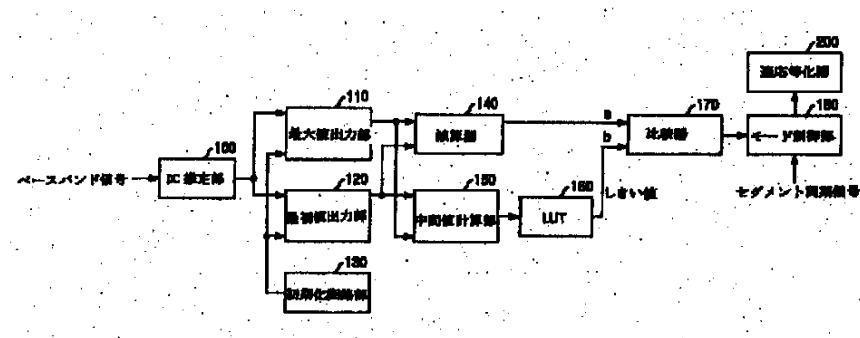
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

